第21卷 第1期 昆 虫 学 报 Vol. 21, No. 1
1978 年 2 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA February, 1978

渤海湾沿岸主要蛴螬种类及其发生规律的研究*

河北省沧州地区农科所
河北省黄骅县河南大队

摘要 1972—1976年间，在渤海湾沿岸62个县(区)内查出植食性蛴螬36种，其中分布广、为害重的优势种是华北大黑鳃金龟、铜绿丽金龟、阔胸犀金龟、暗黑鳃金龟、黑绒鳃金龟等。通过系统饲养和田间调查明确：华北大黑鳃金龟、阔胸犀金龟为两年一代，成、幼虫相间越冬；铜绿丽金龟、暗黑鳃金龟为一年一代，以幼虫越冬。此外还对上述四虫的一些重要的生物学特性进行了研究。根据对生活史研究，总结了"双春单秋看趋势，虫量降水定程度"的华北大黑鳃金龟发生量预测法，对于防治该虫具有一定的实际意义。

渤海湾沿岸北起河北省滦河南至山东省黄河口的沿京山、津浦铁路两侧广大平原地区，包括了河北省沧州、廊坊、唐山、衡水和山东省德州、惠民等地区及天津市郊，耕地面积约六千万亩左右。这一带地势低洼，港泊纵横，是河流入海的地方。种植作物以小麦、杂粮为主，种植制度多为两年三收或一年两收，而一年一收的种植方式仍占有较大面积。上述这样生态条件适于地下害虫栖居，蛴螬发生面积大，为害重，成为当地农业生产上的重要问题之一。

多年来，对这一带的蛴螬发生规律缺乏系统研究。我们从1972年起以黄骅县河南大队为基点，实行领导、科技人员、群众三结合对渤海湾沿岸的62个县(区)的蛴螬规律和种类分布进行了调查，本文主要报道这一带蛴螬种类、发生规律及预测预报等方面的研究结果。

一、渤海湾沿岸蛴螬种类及优势种分布

这一地带的蛴螬种类记录不甚完整、周明牂等在《华北农业害虫记录》中曾记录过27种，河北省廊坊地区农科所1974年在廊坊地区及津郊查到20种，我们从1972—1976年在62个县(区)及毗邻地区有关县(市)，通过挖土2,360平方米及灯诱或鉴定实物标本共二万余头，共查出植食性蛴螬36种，包括鳃角金龟科17种，丽金龟科12种，花金龟科3种，犀金龟科2种，蜉金龟科2种等。现将其名称录于下：

1. 黑棕鳃金龟 *Apogonia Cupreoviridis* Kolbe

   分布：黄骅，青县，沧州市，静海。

2. 毛棕鳃金龟 *Brahmina faldermanni* Kraatz

   分布：肃宁，青县，沧州市，任丘。

3. 毛双缺鳃金龟†，*Diphycerus davidis* Fair.

* 工作中承黄骅、青县、大城、沧县、任丘、抚宁县农林局，廊坊、唐山、衡水地区农科所及山东惠民地区农业局提供资料；又蒙中国科学院动物研究所，广东省昆虫研究所，辽宁铁岭农学院协助鉴定学名，在此一并志谢。

† 中名暂称，下同。

分布：天津市郊。

4. 暗黑鳃金龟 *Holotrichia morosa* Waterhouse

分布：任丘，肃宁，沧县，沧州市，黄骅，青县，迁安，丰南，永清，大城，泰安。

5. 华北大黑鳃金龟 *Holotrichia oblita* (Faldermann)

分布：沧州地区各县，唐山，乐亭，滦县，丰南，迁安，抚宁，三河，永清，大城，昌黎，天津市郊，衡水，北镇，博兴，惠民。

6. 毛黄鳃金龟 *Holotrichia trichophora* (Fair.)

分布：沧州市，青县，黄骅，任丘，交河，迁安，大城。

7. 长脚棕翅鳃金龟† *Hoplia cincticollis* (Falderlnann)

分布：乐亭。

8. 黄绒鳃金龟† *Maladera aureola* (Murayama)

分布：沧州市，黄骅，任丘。

9. 大黑绒鳃金龟† *Maladera holoserices* Scopoli

分布：沧州市、黄骅、任丘、青县。

10. 黑绒鳃金龟 *Maladera orientalis* Mots.

分布：沧州地区，迁安，乐亭，昌黎，抚宁，宁河，静海，大城，衡水，惠民，博兴，商河。

11. 小阔胫鳃金龟 *Maladera Oratula* (Fair.)

分布：沧州市，黄骅，青县，任丘，肃宁，河间，献县，天津市郊。

12. 阔胫鳃金龟 *Maladera Verticollis* Fairmaire

分布：沧州市，沧县，青县，黄骅，盐山，任丘，河间，肃宁，交河，南皮，献县，迁安，安次，衡水，天津市郊。

13. 小灰粉鳃金龟 *Melolontha frater* Arrow

分布：肃宁。

14. 灰粉鳃金龟 *Melolontha incana* Mots.

分布：沧州市，天津市郊。

15. 小黄鳃金龟 *Metabolus flavescens* Brenske

分布：肃宁，唐山，天津市郊。

16. 云斑鳃金龟 *Polyphylla laticollis* Lewis

分布：任丘，青县，昌黎，抚宁。

17. 黑皱鳃金龟 *Trematodes tenebricides* Pallas

分布：沧县，三河，天津市郊。

18. 毛喙丽金龟 *Adoretus hirsutus* Ohaus

分布：沧州市，黄骅，任丘，肃宁，献县，迁安，大城，商河，天津市郊。

19. 铜绿丽金龟 *Anomala corpulenta* Mots.

分布：沧州地区各县，唐山，乐亭，滦县，丰南，迁安，抚宁，昌黎，永清，三河，大城，安次，衡水，天津市郊，北镇，博兴，惠民，商河。

20. 黄褐丽金龟 *Anomala exolenta* Faldermann

分布：沧州市，沧县，黄骅，任丘，河间，肃宁，交河，南皮，献县，丰南，迁安，三河，

大城，衡水，博兴，天津市郊。

21. 异色丽金龟 *Anomala luculenta* Erichson

分布：滦县。

22. 蒙古丽金龟 *Anomala mongolica* Faldermann

分布：沧州市，昌黎，乐亭，大城，任丘，泰安。

23. 脊黄丽金龟 *Anomala sulcipennis* Faldermann

分布：昌黎。

24. 黑斑鳃金龟† *Cyriopertha arcuata* Gebler

分布：沧州市，任丘，衡水。

25. 黄闪丽金龟 *Mimela testaceoviridis* Blanchard

分布：昌黎，迁安。

26. 豆蓝丽金龟 *Popillia indigonacea* Mots.

分布：昌黎，抚宁。

27. 墨绿丽金龟 *Popillia mutans* Newman

分布：任丘。

28. 四纹丽金龟 *Popillia qudriguttata* F.

分布：沧州市，沧县，青县，黄骅，孟村，任丘，肃宁，交河，吴桥，乐亭，迁安，大城，衡水，商河。

29. 苹毛丽金龟 *Proagopertha lucidula* Faldermann

分布：沧州市，黄骅，任丘，肃宁，河间，交河，吴桥，迁安，昌黎，大城，天津市郊。

30. 中华犀金龟 *Eophileurus chinensis* Faldermann

分布：黄骅。

31. 阔胸犀金龟 *Pentodon patruelis* Frivaldszky

分布：沧州地区各县，唐山，昌黎，丰南，迁安，抚宁，永清，三河，大城，安次，衡水，北镇，博兴，惠民，天津市郊。

32. 小青花金龟 *Oxycetonia jucunda* Faldermann

分布：静海。

33. 褐锈花金龟 *Poecilophilides rusticola* Burm.

分布：昌黎，抚宁，天津市郊。

34. 白星花金龟 *Potosia* (*Liocola*) *brevitarsis* Linn.

分布：沧州地区各县，唐山，乐亭，迁安，昌黎，抚宁，三河，安次，大城，天津市郊，衡水，北镇，博兴，惠民。

35. 宜蜉金龟 *Aphodius rectus* Mots.

分布：沧州市，青县，黄骅，任丘。

36. 边黄蜉金龟 *Aphodius sublimbatus* Mots.

分布：沧州市，黄骅，青县，任丘，天津市郊。

在上述种类中，各虫种发生数量及为害程度相差悬殊，从经济意义上说，华北大黑鳃金龟、铜绿丽金龟、阔胸犀金龟、暗黑鳃金龟、黑绒鳃金龟等是这一带发生为害的优势虫

种。由于不同蛴螬对生态条件要求上的差别,从而形成了不同类型的分布为害区域,现将其四种发生为害区叙述如下:

(1) 农田粘壤土发生区: 优势虫种为华北大黑鳃金龟、四纹丽金龟,是蛴螬的主要发生区。寄主为小麦及杂粮,土质为粘壤土。如河北沧州东北部、天津市郊、廊坊地区南部及衡水东北部。

(2) 农田洼淀发生区: 优势虫种为阔胸犀金龟、暗黑鳃金龟,间有华北大黑鳃金龟。主要在洼淀密布、低洼易涝的农田里。分为滨海和冀中洼淀两部分。如南北大港、柏各庄垦区、黄河口两侧以及白洋淀、贾口洼等地。

(3) 果树砂壤土发生区: 优势虫种为铜绿丽金龟,苹毛丽金龟。主要分布在各地果树产区和林木较多地方。如沧州中南部,唐山东部果区。

(4) 林木旱砂土发生区: 主要优势虫种为黑绒鳃金龟等,分布较为广泛,但在旱砂土壤的林木地带发生较重。如衡水附近、山东德州东北部以及京津铁路两侧等。

二、主要蛴螬的发生规律

(一) 华北大黑鳃金龟

成虫出土活动时间一般在 4 月中旬开始,最早为 4 月 14 日,迟则 5 月上旬,7 月中旬后成虫逐减,8 月份成虫断续出现,9 月份绝迹,前后持续近 5 个月。成虫出现二个高峰,一在 5 月中旬,一在 6 月上旬至 7 月上旬。据观察前者多为上年早期羽化成虫,后者为后期羽化成虫,一般来说后峰比前峰大且持续时间长(图 1)。

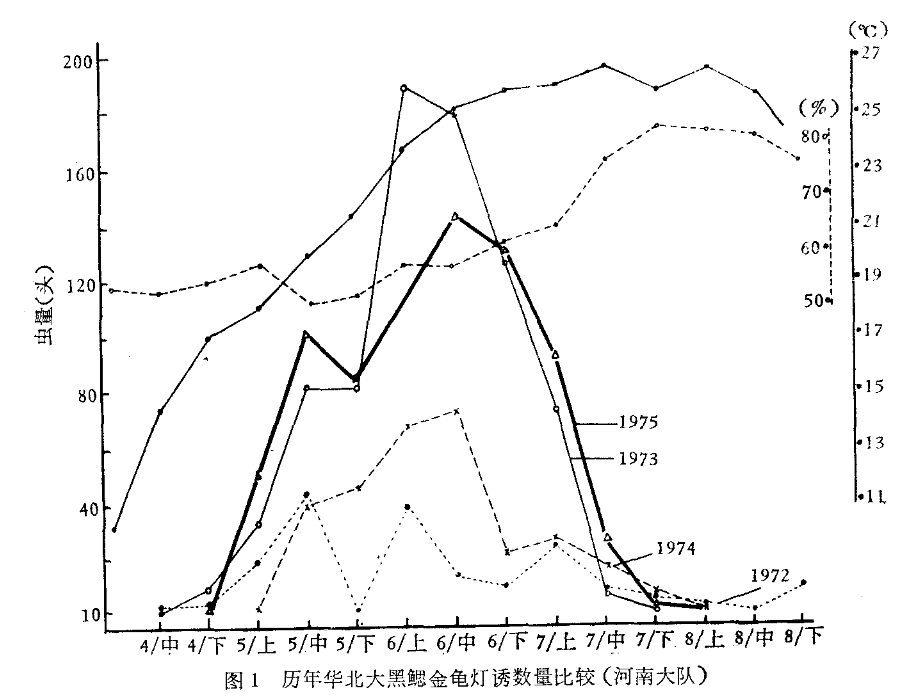


图 1　历年华北大黑鳃金龟灯诱数量比较(河南大队)

成虫出现时期与早春的温湿度有关。如春季温度回升快、湿度适宜,成虫出现就早,反之则晚。如 1972 年 4 月中旬,旬气温 16℃,10 厘米处地温 16.4℃,成虫则出土活动;

而 1974 年春寒，同期气温 14.4℃，地温 15.2℃，成虫则不出土，迟至 5 月上旬，旬气温升至 16℃ 以上时才出土。成虫活动盛期的气温为 25℃，相对湿度为 60—70%。

成虫上灯总虫量在年度间差别很大，从一支黑光灯(20 瓦)一年总诱集量来看，出现了一年多一年少的规律(见表 7)。如主要以成虫越冬年份，翌年成虫出土取食交尾活动频繁，成虫诱集量必然增多，如 1973 年及 1975 年；又如主要以幼虫越冬年份，翌年 5、6 月间进入化蛹羽化阶段，新羽化成虫当年不出土，故成虫诱集量必然减少，如 1972 年和 1974 年。

根据抚宁县，天津市郊等处灯诱资料统计，其规律性大体一致，唯时间与数量略有差异。

成虫一般在黄昏时出土活动，20—21 点达高峰，午夜后渐少，黎明前相继入土潜居，白天很少见其活动。成虫出土主要进行觅食交尾活动、喜食矮秆植物叶片，如麦类、玉米、高粱、豆类以及杨、榆、柳、梨等叶片，也可取食多种杂草。据丹东共大调查寄主植物 77 种，我们初步调查具有经济意义的寄主 29 种(表 1)。成虫食量大，可连续在一寄主上取食 1—2 小时，对上述寄主无明显选择性。

表 1　成虫的主要寄主植物

农作物	果树	蔬菜	林木
小麦，大麦，玉米，高粱，大豆，黑豆，甜菜，甘薯，花生，向日葵，绿豆，麻类，田菁，青豆	梨，苹果，李，山楂，海棠	马铃薯，韭菜，菠菜，白菜，葱，瓜类	杨，柳，榆，桑

成虫有一定趋光性，黑光灯诱集量远比铜绿丽金龟为少，一年总诱集量中雌虫占三分之一。

成虫飞翔力不强，仅能短距离飞行，出土后先在地面爬行，继之不断起飞觅食，特别喜在灌木丛中或杂草较多路旁、地边聚集取食或交尾产卵，所以一般地边作物受害较重。成虫出土盛期也是交尾盛期，雄虫找寻雌虫，交尾时先为背负式，接触后上体离开呈直角形，旋而雄虫头部向下使雌雄虫呈"一"字形。此时雌虫仍不断取食或爬行，交尾时间平均为一小时，短则十几分钟，长则 150 分钟甚至更长。交尾时间从 5 月上旬开始，6 月为盛期，7 月减少，8 月偶见，有多次交尾分批产卵习性，产卵后经27天左右死亡。

成虫交尾后经 3—13 天产卵，卵散产在湿润土壤内 10—15 厘米处，每次产卵 3—5 粒甚至 10 余粒。经 16 对成虫产卵量统计，单雌平均产卵 76.9 粒，平均次数 8 次，遗腹卵粒率 1.2 %，产卵历期少者 9 天多者 80 天。在产卵历期内产卵量变化是很大的，经过 1,246 粒卵产期统计，从第一次交尾后，约经 30—60 天达产卵盛期，40 天为产卵高峰期。

成虫产卵量与饲料有密切关系，如饲喂多汁鲜嫩菜叶、玉米幼苗等，成虫取食多，产卵量也多，一般达 100 粒左右，个别高达 200 粒以上。如饲以杨、柳、榆叶，成虫取食少，产卵量也少，一般为几十粒或几粒。

幼虫食性杂，对农作物、果树林木以及蔬菜的地下部分均可取食，尤喜食小麦、玉米、花生、豆类等。三龄幼虫食量大，一头虫在 10 天内可咬死成穗小麦 108 棵。

幼虫横向移动力小，常顺垄移动为害，新鲜死苗下很易发现幼虫。幼虫纵向活动力

大，地温是主导因素，10 厘米地温 10℃ 时为活动起点温度，20℃ 为取食活动适温。一般在 30—40 厘米处越冬；如遇降雨或浇水则幼虫下移，如蛴螬在泥泞土壤内三天以上则常窒息而死。

各龄幼虫有互相残杀习性，低龄虫对土壤条件要求严格，饲养较难。我们通过饲育，幼虫历期为 360.9 天(表 2)。

表 2 幼虫历期 (1973—1974 年，沧州)

龄期	观察个体	平均头宽(毫米)	各龄历期(日)			幼虫历期(日)
			最长	最短	平均	
1	122	1.74	39	16	25.8	360.9
2	60	3.38	43	18	28.1	
3	20	5.39	333	297	307	

幼虫化蛹前在土深 20 厘米处作蛹室，此时幼虫体壁皱缩无光泽，预蛹期平均为 22.9 天，蛹期 14—36 天，平均为 19.5 天。田间化蛹盛期为 6 月下旬。新羽化成虫当年不出土，旋在土壤深处越冬。一般田间羽化时间为 7 月份，也有迟至 8 月份的。

成、幼虫均能越冬，在幼虫越冬时各龄比例因年而异。1973年调查三龄越冬占 78.5%，二龄 20.2%，一龄 1.3%，冬后二龄个别死亡，一龄全部死亡。越冬幼虫龄期比例与当年 5、6 月份温度有关，如温度高、产卵早、发育进度快则三龄比例加大。

多年田间调查认为，华北大黑鳃金龟发生两个类型：一为春季幼虫数量大，为害重，全年成虫诱集量少，一为春季幼虫少，为害轻，全年成虫诱集量多。参照室内饲养完成一代需 715.3 天(表 3)，所以在沿海一带华北大黑鳃金龟需两年完成一代(图 2)。

表 3 华北大黑鳃金龟各虫态饲养结果 (1972—1975 年，沧州)

项目	卵	幼虫	蛹	成虫	成虫产卵至死亡日数	一代历期
观察个体	41	20—122	28	20	8	715.3
历期(日)	16.4	360.9	19.5	345.5	27	

由于成虫产卵期过长，致使幼虫发育时期相差悬殊，长期以来形成部分虫的世代叠置，这正是幼虫盛发年间有成虫，成虫盛发年间有幼虫的原因。

(二) 阔胸犀金龟

成虫出土活动时间在 4 月中旬，10 厘米地温为 15.7℃，气温为 14.8℃，相对湿度 47.9%，成虫活动盛期在 7 月份，气温为 25—30℃，相对湿度在 80% 以上。9 月份活动减少，持续达 5 个月(图 3)。

另据唐山、任丘、天津、博兴灯诱材料分析，成虫出现始盛末期及其特点与河南大队历年情况基本一致。

成虫每年发生量差异很大，据大城县和河南大队多年灯诱资料统计，确有一年多一年少的特点。

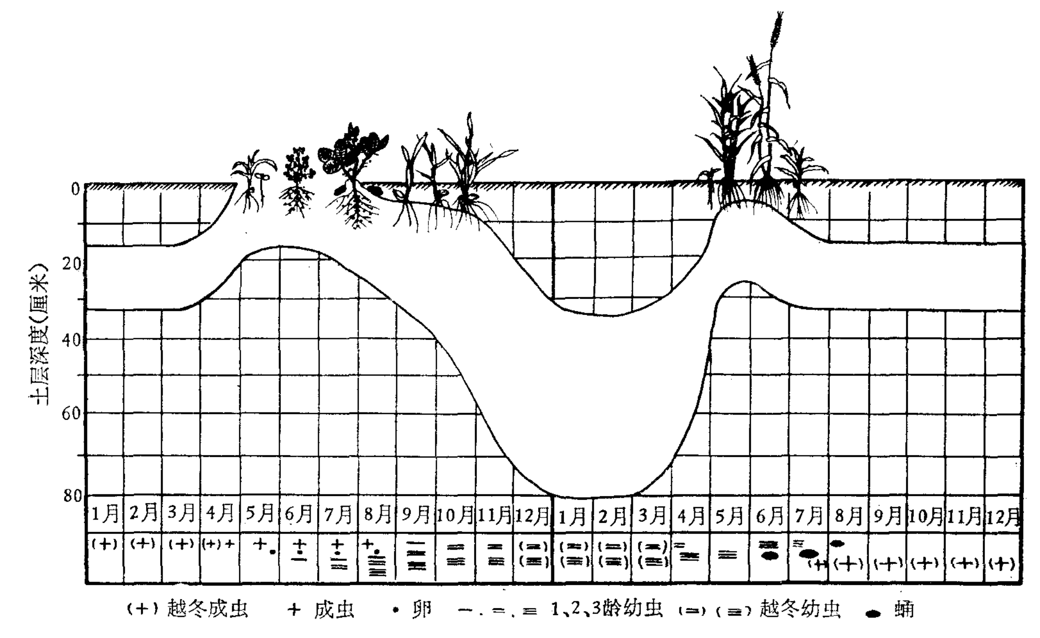


图 2　华北大黑鳃金龟生活史（河北沧州）

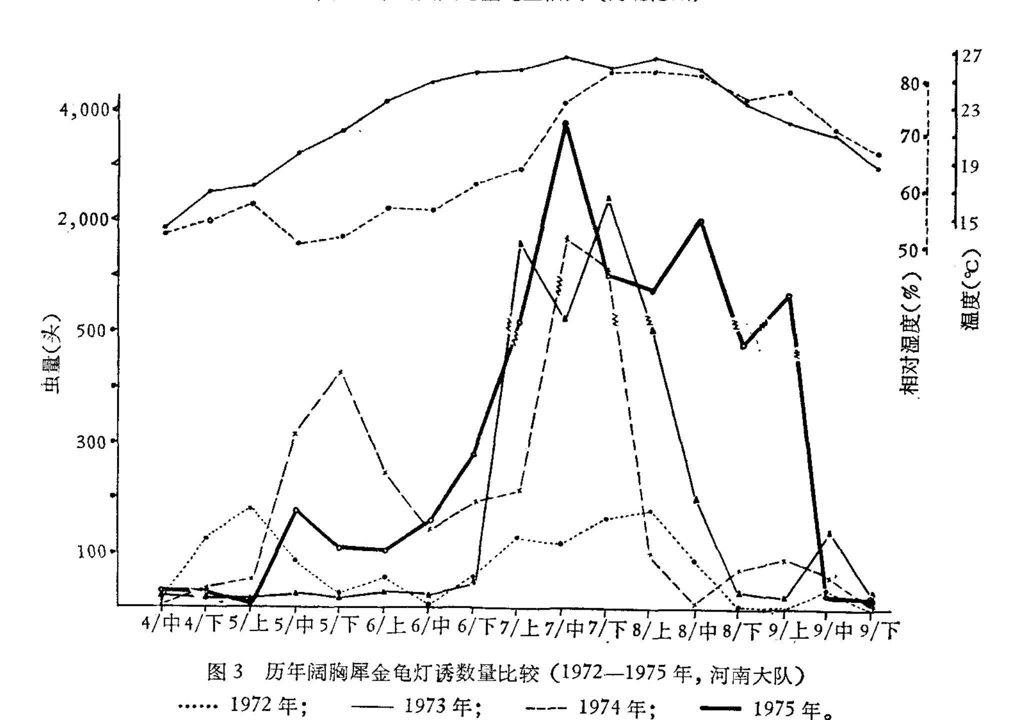


图 3　历年阔胸犀金龟灯诱数量比较（1972—1975 年，河南大队）

…… 1972 年；　—— 1973 年；　---- 1974 年；　━━ 1975 年。

在成虫盛发期间，逐日出现数量也有较大差别。所谓“上灯日”系指灯诱数量很大的夜晚。我们分析了 21 个“上灯日”的气象条件，认为“上灯日”与降雨及气温有关，一般来说在微雨当天夜晚，气温在 25℃ 以上便出现“上灯日”。如降雨增至 25 毫米则在次夜，如降雨 30 毫米以上则在再次夜出现。又分析了 12 个“无虫日”的气象条件，有三分之二是降雨

日，三分之一为降温日（低于 25℃）。因此，"上灯日"的条件是雨后在土壤不泥泞状况下，气温在 25℃ 以上。

成虫于黄昏出土爬行，20—22 点为活动盛期，成虫在地面时爬时飞，一次飞十余米至几十米，能断续飞行二百余米。飞行时有嗡嗡声，落地时多撞击地面而仰卧，六足攀登翻转后即钻土或爬行。白天曾见少量成虫爬行未见起飞。成虫趋光性较强，雌雄上灯各占一半。由于成虫具有趋光后向黑暗处爬行特性，故在黑光灯周围比采虫箱内虫量大二倍。

成虫至今未发现取食植物绿色部分的习性，饲喂以林木、果树及作物的叶片均不取食，但却食植物地下部分如种子、块茎、块根等。取食主要视其饥饿程度，尤喜食玉米种子及马铃薯等。

成虫交尾与其它种金龟子不同，雌虫钻入土中 5—10 厘米处，利用鞘翅端与腹臀板磨擦发出"吱吱"声，雄虫即入土与之交尾，交尾时既不筑隧道也无穴室，就在土内呈背负式交尾，遇有触动即分开。

成虫产卵为单产，产卵历期约 20 天。据 112 头雌虫统计，每头产卵平均为 12.1 粒，多者 40—50 粒，少者几粒，遗腹卵较多。

幼虫食性杂，可取食大麦、小麦、玉米、高粱、大豆、甘薯、花生、胡萝卜、白菜、葱、韭等的根、根茎、块茎、块根、种子等。幼虫对土壤含水量要求严格，喜在 18—20% 中生活，因此在洼淀港泊地区，低洼过水地以及河边湖傍均是分布比较集中的地方。

一、二龄幼虫易死亡，三龄易患白僵病，幼虫成活率较低。全幼虫历期为 370.9 天（表 4）。

表 4　幼 虫 历 期　（1973—1974 年，沧州）

龄　期	观察个体	头　宽（毫米）	历　期　（日）			幼虫历期（日）
			最　长	最　短	平　均	
1	120	2.16	32	16	20.8	370.9
2	50	5.00	42	19	26.1	
3	23	7.87	—	—	324	

老熟幼虫于 6 月份进入蛹期，化蛹前先作蛹室，经 12 天后化蛹，蛹经 22.5 天羽化为成虫。成虫经 10 天后可出土活动，羽化盛期在 7 月初。

成、幼虫均能越冬，幼虫越冬以三龄为主，其它龄期则少见。

阔胸犀金龟生活史与华北大黑鳃金龟近似，从田间调查看，7 月份的卵经孵化后至 9 月份进入三龄为害麦苗后以幼虫越冬，翌春在麦田和大田继续为害。6 月进入蛹期，7 月羽化为成虫，有少数成虫出土活动，大部潜土越冬，越冬后于4、5 月出土交尾产卵。结合室内饲育资料认为完成一个世代需二年（表 5）。

表 5　阔胸犀金龟各虫态饲养结果（1972—1975 年，沧州）

项　目	卵	幼　虫	蛹	成　虫	成虫产卵至死亡日数	一代历期(日)
观察个体	53	23—120	17	20	54	718.1
历期(日)	19.7	370.9	22.5	330	25	

阔胸犀金龟同华北大黑鳃金龟一样也有世代叠置现象。但应指出，7 月份成虫羽化盛期，有少量成虫羽化后当年即能交尾产卵，成为一年一代类型。这类虫形态上也略有差异，尚待进一步观察研究。

（三）铜绿丽金龟

成虫发生时间短，高峰明显而集中。一般在 6 月上初见，6 月下至 7 月上达高峰期，8 月中、下旬为终见期，9 月上旬绝迹，成虫活动高峰的条件为气温 25℃ 以上，相对湿度 70—80%，低温或降雨则成虫活动减少，越是闷热无雨的夜晚活动越多（图 4）。

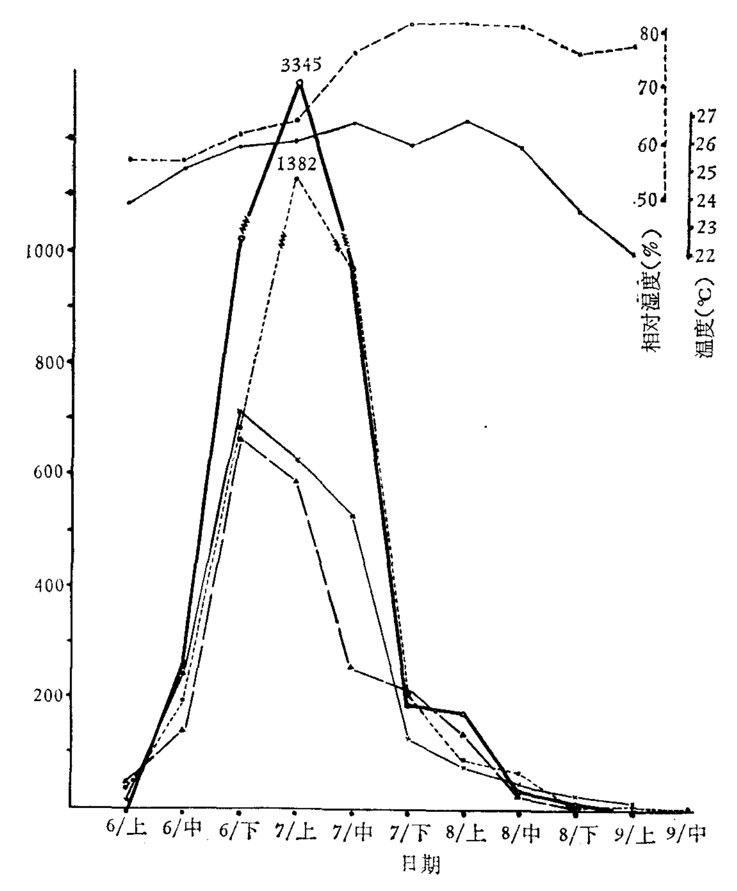


图 4　历年铜绿丽金龟上灯数量比较（1972—1975 年，河南大队）
…… 1972 年；　▲——▲ 1973 年；　×——× 1974 年；　○——○ 1975 年。

渤海湾沿岸铜绿丽金龟发生时期和规律特点基本类似。

成虫于黄昏时活动，多聚集在杨、柳、梨树上取食，或飞翔于果树林木间觅偶交配，夜间 21—22 点达活动高峰，后半夜减少，凌晨多潜回土内。成虫食量大，食性杂，可取食杨、柳、榆、梨、苹果、杏、大豆、向日葵、玉米、海棠、葡萄等的叶片，在严重时叶片被食殆尽，成为果树上一大害虫。

成虫有很强趋光性，尤其对黑光灯光敏感，常从远处飞来拥集在光亮处。落在地上时，头向地内钻，尾部向上，双翅不断振动发出“扑扑”声。电筒光亮也可使虫起飞。成虫上灯

性比各占一半，前期雄虫多，后期雌虫多。

成虫交尾多在傍晚，于6月下旬在杨、柳、榆树干或枝叶上，见到大量成虫在树干上爬上爬下，活跃异常。交尾时多为背负式，时间不足一小时。

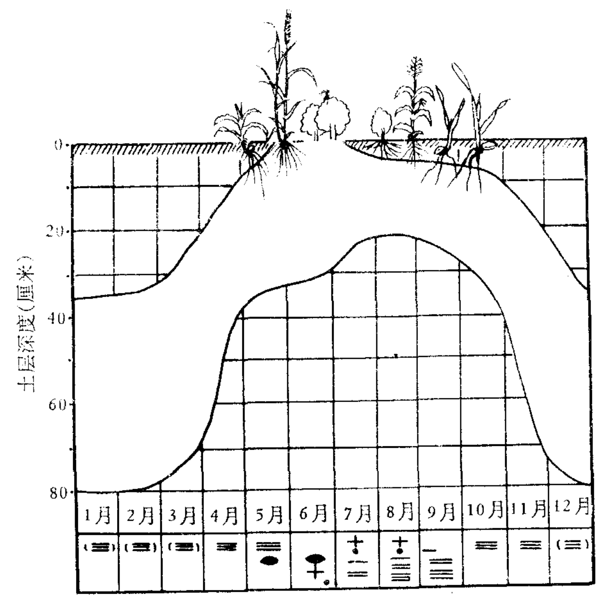
成虫寿命平均30天、新羽化成虫出土不久即交尾产卵，雌虫产卵后不久即死去。卵多产在果树、林木树根周围或作物根际土壤内。

成虫交尾后三天即可产卵，单雌产卵量平均为40粒，卵历期约10天。

幼虫主要取食果树、林木幼嫩根系，或将幼树地下树干韧皮部环咬后，使幼树大批死亡，在农田里造成死苗死棵。一、二龄幼虫发生于7、8月，三龄则为害秋季麦苗和返青后麦株以及大田作物，尤以后者为重。

室内饲育幼虫一龄头宽1.79毫米，二龄3.0毫米，三龄4.79毫米，幼虫历期327.1天。以幼虫越冬，翌年6月化蛹，预蛹期13天，蛹历期9天。

室内饲育完成一代需373.1天。为一年一代（图5）。



+成虫　·卵　一＝≡ 1、2、3 龄幼虫　(三)越幼冬虫　●蛹

图5　铜绿丽金龟生活史（河北沧州）

（四）暗黑鳃金龟

成虫于6月中初见，7月中、下旬至8月上旬达高峰期，9月下旬减少乃至绝迹。活动高峰时的气温为25—28℃，相对湿度80%以上，特别在阴雨夜晚活动旺盛，一支黑光灯下达数千头，雨后更甚。

成虫食性杂，食量大，有群集取食现象，喜食榆、柳、杨、苹果、梨、蓖麻、向日葵以及禾本科植物叶片，尤其喜食榆叶，一亩范围榆树苗圃成虫常达几万头。据观察一个成虫食尽一个叶片需15—20分钟，一夜能连续食4—5叶片。

成虫趋光性很强，飞翔力也强，飞时有“吱吱声”，常飞绕高大树木之间。一有灯光，云集而来，雌雄上灯比各半。成虫有“隔日上灯”现象，据在任丘县五官淀观察：从7月29

日至 8 月 23 日在连续开灯情况下出现了十次隔日上灯现象，上灯与不上灯虫量相差竟达百倍之多（如图 6）。

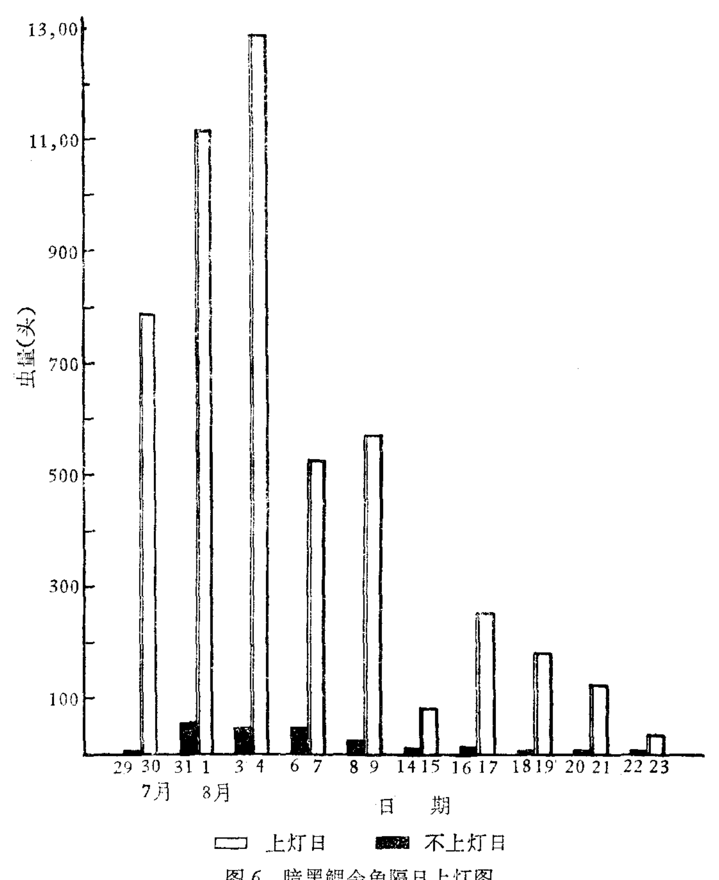


图 6　暗黑鳃金龟隔日上灯图

成虫取食盛期也是交尾盛期，在大量取食后，雄虫爬向雌虫，用中足勾住雌虫后足，上体离开呈直角形状，一般 15—20 分钟，长者一小时。有多次交尾习性。雌虫交尾 5—7 天后产卵，雄虫交尾后很快死去。雌虫 20 天死亡，未见交尾后雌虫能越冬的。成虫具有羽化后即出土取食习性。成虫有假死习性，在大量取食时可震树使虫落地而捕捉，但在有风的夜晚反而震不下来。

幼虫与华北大黑鳃金龟近似，一龄历期 20.1 天，二龄 19.3 天，三龄 270 天。

化蛹盛期在 6 月，蛹历期 20 天。

经多年调查，仅发现以幼虫越冬，尚未发现其它虫态能越冬而成活的。

室内饲育完成一代需 355.4 天，为一年一代类型。

三、华北大黑鳃金龟数量预测法探讨

华北大黑鳃金龟是我地区为害最重的虫种，对其预测技术仍无系统办法。在学习辽宁、吉林等省根据越冬虫量预测发生程度的基础上，根据该虫在我地发生规律及农作物种植制度，经多年实践，总结出“双春单秋看趋势，虫量降水定程度”的预测办法，现将其办法

和依据分述如下：

（一）发生趋势中期预报

华北大黑鳃金龟在我地区发生规律的特点是：凡属单数年份(1971，1973，1957)冬季幼虫越冬的比例占 90% 以上，翌春则幼虫为害严重，至 9 月份羽化为成虫阶段则为害很轻，形成了“春重秋轻”；凡属双数年份(1972，1974，1976)冬季成虫越冬比例加大，翌春幼虫为害轻，至 9 月份新幼虫出现，秋季为害加重，形成了“春轻秋重”(表 6)。根据这种情况总结成“双春单秋”具有为害严重趋势的预报方法。在一般情况下可根据双单数年预测第二年发生趋势，但由于有世代叠置问题，有必要在每年晚秋调查越冬比及成虫年诱集量进行校正。如在双数年，越冬幼虫比在 90% 以下，成虫年诱集量 500 头以下；单数年幼虫比在 90% 以上，成虫年诱集量 500 头以上则属正常状态应按“双春单秋”发报，如出现异常则应据实际情况校正分析后发报。应当指出：这些数字指标应根据当地资料自行拟定，不应强求划一。

表 6 蛴螬越冬比及成虫年诱集量统计（1972—1974 年，河南大队）

年　度	成虫越冬（%）	幼虫越冬（%）	年诱集量
1972	17.5	82.5	201
1973	1.4	98.6	757
1974	35.3	64.7	314
1975	4.9	95.1	663

（二）发生程度短期预报

在预报具有大发生趋势情况下，并不一定每一地区和地块均有大发生的可能。这常和具体地块的虫量和气象条件有关。所以应在发生前作好发生程度的短期预报。

在一定虫量情况下，土壤温湿度影响了蛴螬活动深度，从而对幼苗的为害形成差异。我们分析了沧州地区 1960—1975 年 4—5 月份降水，10 厘米地温与春季蛴螬为害关系。

1960—1975 年 16 年资料分析：10 厘米地温在同时期年度间变动幅度不大，在为害盛期的 5 月上中旬，地温变动不足一度，对蛴螬影响不大，即或有的年份温度过低，只是使蛴螬为害期稍推迟，在预测时地温暂不作主导因子分析。土壤湿度对蛴螬影响很大，湿度过大蛴螬不适便下移深处，从而使为害减轻，土壤湿度的变动在很大程度上取决于自然降水。根据多年降雨量统计来看，同期年度间降水量变动较大，最大变幅 16.6 毫米，一旬无雨或一次降雨在 30 毫米以上，所以春季降雨量应列为预报因子。

根据 1968—1975 年沧州地区春季蛴螬发生程度的实际情况，对照当年 5 月上、中旬降水量和虫量调查资料，分析了 1968、1970、1972、1974、1976 年情况，如按虫量来说都应属大发生年，但实际却不同：如虫量大，5 月上、中旬无雨则发生重，如 1968、1974、1976 年；如虫量大，5 月上中旬一次降雨 10 毫米左右则为中等或中等偏重，如 1972 年 5 月 14 日一次降雨 14.9 毫米；如虫量大，5 月上、中旬一次降雨超过 30 毫米则为中等或中等偏轻，如 1970 年 5 月 9 日一次降雨 28.4 毫米（表 7）。

根据上述分析将发生程度预测指标列成表 8，供预报时参考。

表 7　沧州地区蛴螬发生程度与降水、虫量关系

年　份	发生程度	降水量（毫米）		虫量（头/米²）
		5 月上旬	5 月中旬	
1968	重	0	0.1	大
1969	轻	29.8	0.7	小
1970	中	38.0	2.0	大
1971	轻	9.5	0.4	小
1972	中偏重	1.8	15.1	大
1973	轻	17.1	1.1	小
1974	特重	0	0	大
1975	轻	44.2	3.8	小
1976	重	0	0	大

表 8　春季发生程度预测指标*

虫量（头/米²）	5 月上、中旬一次降水量（毫米）	预报发生程度
大	无雨或有雨无量	重
大	10 毫米左右	中等或中等偏重
大	30 毫米以上	中等或中等偏轻

* 发生程度（为害率）：

	重	中	轻
玉米	30% 以上	10—30%	10% 以下
小麦	10% 以上	5—10%	5% 以下

虫量（头/米²）：

与邻年相比大小，我地区参考指标是：3 头/米² 以上为大，1—3 头/米² 为中，1 头/米² 以下为小。

参　考　资　料

周明牂等　1953　华北农业害虫记录。中华书局，60—64。
钟启谦等　1958　中国的主要地下害虫。农业出版社，59—76。
北京市农科院等　1975　京郊蛴螬的发生和综合防治。昆虫学报 **18** (2)：187—96。
河北省沧州地区农科所　1977　蛴螬的饲养和观察方法。昆虫知识 **14** (1)：26—7。
中根猛彦　1973　原色日本昆虫图鉴甲虫编，保育社。

STUDIES ON THE SPECIFIC COMPOSITION AND BIONOMICS OF WHITE GRUBS IN THE PO-HAI COASTAL REGION

Cangchow District Institute of Agriculture
Honan Production Brigade, Wang-hua County, Hopei Province

From 1972 to 1976, 36 species of phytophagous white grubs were found in 62 counties of the Bo-hai coastal region, of which *Holotrichia oblita*, *Anomala corpulenta*, *Pentodon patruelis*, *H. morosa and Maladera orientalis* are dominant members. Through laboratory rearing and field investigations it was found that *H. oblita* and *Pentodon patruelis* need two years to complete their life cycles and the winter is passed over in the larval and adult stages. *Anomala corpulenta* and *H. morosa* breed one generation each year, and the winter is passed over in the larval stage. The biological characteristics of these species have been studied and a procedure for monitoring the pest status of *H. oblita* has been devised.